

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 3820814 A1

⑯ Int. Cl. 4:

F 16 S 1/02

G 03 B 17/08

F 16 B 5/00

B 29 C 45/14

⑯ Aktenzeichen: P 38 20 814.8

⑯ Anmeldetag: 20. 6. 88

⑯ Offenlegungstag: 5. 1. 89

Behördenleiter

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯

19.06.87 JP P 152517/87

⑯ Anmelder:

Minolta Camera K.K., Osaka, JP

⑯ Vertreter:

Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing.
Dr.rer.nat.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Füchsle, K.,
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Brauns, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Görg, K.,
Dipl.-Ing.; Kohlmann, K., Dipl.-Ing.; Kolb, H.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Ritter und Edler von
Fischern, B., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte; Nette, A.,
Rechtsanw., 8000 München

⑯ Erfinder:

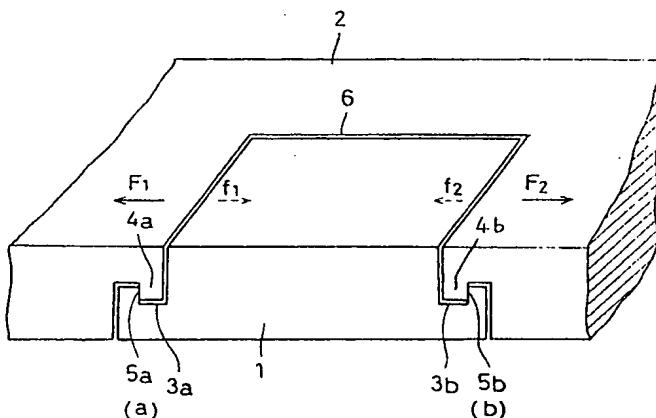
Asai, Shingo; Nakajima, Katsumi; Matsumoto,
Akihiko, Osaka, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verbindungsanordnung aus Harzformteilen und Verfahren zur Verbindung der Harzformteile

Verbindungsanordnung aus Harzformteilen, die einen ersten Formteil (1) mit einem ersten Verbindungsabschnitt, und einen thermoplastischen zweiten Formteil (2) mit einem zweiten Verbindungsabschnitt umfaßt, der auf dem ersten Verbindungsabschnitt liegt, mit einer Ausnehmung (3a, 3b), die in der Auflagerichtung am ersten oder zweiten Verbindungsabschnitt gebildet wird, und einem Vorsprung (4a, 4b), der in die Ausnehmung eintritt und der jeweils am anderen Verbindungsabschnitt gebildet wird.

Fig. 1



DE 3820814 A1

DE 3820814 A1

Patentansprüche

1. Verbindungsanordnung aus Harzformteilen, gekennzeichnet durch ein erstes Formteil (1; 101) mit einem ersten Verbindungsabschnitt, ein thermoplastisches zweites Formteil (2; 102) mit einem zweiten Verbindungsabschnitt, der auf dem ersten Verbindungsabschnitt liegt, eine sich in der Auflagerichtung erstreckende Ausnehmung (3a, 3b), die am ersten oder zweiten Verbindungsabschnitt gebildet ist, und einen Vorsprung (4a, 4b; 106), der in die Ausnehmung eintritt, die jeweils am anderen Verbindungsabschnitt ausgebildet ist. 5
2. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungskräfte in der Ausnehmung (3a, 3b) und dem Vorsprung (4a, 4b; 106) des ersten Formteils und des zweiten Formteils durch eine Volumenzusammenziehung des Harzes erzeugt werden, die sich aus dem Formungsvorgang des zweiten Formteils ergibt. 15
3. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Formteil aus einem thermoplastischen Werkstoff geformt ist. 20
4. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einer der Formteile derart ausgebildet ist, daß er eine Öffnung an dem erwähnten Abschnitt aufweist und daß der andere Formteil derart ausgebildet ist, daß er die Öffnung in wasserdichter Weise sperrt, und daß die Ausnehmung (3a, 3b) und der Vorsprung (4a, 4b; 106) derart angeordnet sind, daß sie kontinuierlich den gesamten Umfang der Öffnung umgeben. 25
5. Verbindungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der andere Formteil aus einem lichtdurchlässigen Werkstoff besteht. 30
6. Verbindungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der lichtdurchlässige Werkstoff ein transparenter Werkstoff ist. 35
7. Verbindungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der lichtdurchlässige Werkstoff ein farbiger Werkstoff ist. 40
8. Verbindungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Formteil aus einem Lichtabschlußteil besteht, und daß das eine Formteil der Oberflächenseite angeordnet ist, um die Ausnehmung und den Vorsprung von der Oberfläche aus unsichtbar zu machen. 45
9. Verbindungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Formteil eine Abdeckung einer Kamera ist und daß der andere Formteil ein Außenabschnitt zu sperren der an der Abdeckung vorgesehenen Öffnungen ist. 50
10. Verbindungsanordnung, gekennzeichnet durch eine Kombination eines ersten Formteils (101) mit einem thermoplastischen zweiten Formteil (102) in solcher Weise, daß der zweite Formteil den L-förmig ausgebildeten Vorsprung (106) des ersten Formteils umgibt. 55
11. Verbindungsanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Formteil (101) aus thermoplastischem Harz geformt ist. 60
12. Verbindungsanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Formteil ein elastisches Metall ist. 65
13. Verbindungsanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Formteil ein Glas ist. 14. Verbindungsanordnung nach Anspruch 10, da-

durch gekennzeichnet, daß der erste Formteil ein Gummi ist.

15. Verfahren zur Verbindung von Harzformteilen, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Verbindungsverfahren zur vollständigen Formung eines ersten Formteils mit dem ersten Verbindungsabschnitt und einem thermoplastischen zweiten Formteil mit dem zweiten Verbindungsabschnitt, der mit dem ersten Verbindungsabschnitt durch eine Formung mit Mehrfachwerkstoffen oder Mehrfachfarben verbunden werden soll, ein Vorsprung (4a, 4b; 106) am ersten Verbindungsabschnitt des ersten Formteils gebildet wird, worauf sich eine Verformung dieses Vorsprungs durch den Strömungsdruck und die Temperatur des zweiten Formteils beim Formen des zweiten Formteils anschließt, damit eine Sperre gegen einen Austritt zum zweiten Verbindungsabschnitt hin gebildet wird.

16. Verfahren zur Verbindung von Harzformteilen, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Formteil (1; 101), der einen Verbindungsabschnitt in Form eines Vorsprungs aufweist, in eine Gußform zum Formen des zweiten damit zu verbindenden Formteils (2; 102) eingesetzt wird, und der Vorsprung durch den Strömungsdruck und die Temperatur des zweiten Formteils beim Formen des zweiten Formteils verformt wird, um das erste Formteil mit dem zweiten Formteils zu verbinden.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung aus Teilen, von denen mindestens eines ein Harzformteil ist, und ein Verbindungsverfahren für diese Teile.

Es wird auf den Stand der Technik Bezug genommen. Die hier zu betrachtende Verbindungsanordnung und das Verbindungsverfahren werden anschließend in Verbindung mit Außenenteilen, wie einer Außenabdeckung einer Kamera und einer damit zu verbindenden transparenten Platte beschrieben.

Gemäß Fig. 30 sind auf einer vorderen Abdeckung 34 einer Kamera ein Objektivabdeckungsfenster 35, ein Sucherobjektivfenster 36, ein Blitzbereichsfenster 37 eines elektronischen Blitzgeräts, etc. vorgesehen, mit denen die jeweils aufgeföhrten Formteile verbunden werden.

Hinsichtlich ihrer Verbindungsanordnung sind verschiedene Verfahren gemäß den Fig. 31(a) bis 31(d) bekannt, die bezüglich des Objektivabdeckungsfensters (35) dargestellt sind.

Zunächst ist eine dieser Anordnungen gemäß Fig. 31(a) eine Verbindungsanordnung durch Zusammenfassung von Teilen bei einem Einsatzformen. Das heißt, am gesamten Umfang einer transparenten Platte (38) als Verbindungsteil ist eine Hinterschneidung angebracht, und während die transparente Platte (38) in einer Form gehalten wird, wird Harz um die Platte eingegossen, um eine vordere Abdeckung (34) zu bilden, wodurch die vordere Abdeckung (34) mit der transparenten Platte (38) verbunden wird.

Ferner ist eine Anordnung gemäß Fig. 31(b) vorhanden, die durch Auftrag eines Klebstoffs (39) am gesamten Umfang der transparenten Platte (38) hergestellt wird, so daß die vordere Abdeckung (34) mit der transparenten Platte (38) verbunden werden kann.

Schließlich gibt es eine mit thermischen Schmelzen arbeitende Verbindungsanordnung, bei welcher eine

Überschallwelle dem Eingriffsteil zwischen der transparenten Platte (38) und der vorderen Abdeckung (34) zugeführt wird, wodurch teilweise dessen Umfangsabschnitt geschmolzen wird.

Nun ist es bei wasserdichten Kameras bezüglich der Beziehung zwischen der vorderen Abdeckung (34) und der vorausgehend angegebenen transparenten Platte (38) nicht lediglich erforderlich, die beiden Teile miteinander zu verbinden, sondern sie in solcher Weise zu verbinden, daß die Verbundanordnung wasserdicht ist. Zu diesem Zweck wird normalerweise die Anwendung eines Klebstoffs in **Fig. 31(b)** oder ein thermisches Schmelzen gemäß **Fig. 31(c)** am gesamten Umfang des Verbindungsteils vorgesehen.

Bezüglich der wasserdichten Verbindungen kann eine Anordnung unter Verwendung von Dichtungen (40, 41) gemäß **Fig. 31(d)** vorgesehen werden. Bei dieser Anordnung sind die vordere Abdeckung (34) und eine Hilfsabdeckung (42) jeweils mit Ausnehmung versehen und Dichtungen (40, 41) sind in diese Ausnehmungen eingebracht, wobei die vordere Abdeckung (34) und die Hilfsabdeckung (42) durch ein geeignetes Verfahren miteinander verbunden werden.

Jedoch haben die vorausgehend aufgeführten Anordnungen nach den **Fig. 31(b)** und **31(d)** den Nachteil, daß sie Hilfsmittel wie Klebstoffe und Dichtungen (Abdichtmaterial) erfordern, wobei ein sehr schlechter Wirkungsgrad beim Zusammenbau gegeben ist. Die Anordnung (c) erfordert einen Schmelzprozeß, bei welchem eine eigene Wärmeenergie einem Harzformteil zugeführt wird. Darüber hinaus können diese Verbindungsanordnungen gemäß den **Fig. 31(b), 31(c)** und **31(d)** nicht realisiert werden, bevor vorab die beiden zu verbindenden Formteile hergestellt werden. Was die Verbindungsanordnung nach **Fig. 31(a)** betrifft, so erfolgt zwar die Verbindung in einer Form zum Formen eines der Formwerkstoffe, jedoch ist es auf alle Fälle als Voraussetzung erforderlich, den zu verbindenden Teil herzustellen.

Wie vorausgehend erläutert wurde, haben bekannte Verbindungsanordnungen den Nachteil, daß sie viele Aufbaustufen und Hilfsmaterialien erfordern, sowie Nachteile hinsichtlich der Automatisierung der Montagearbeit und der Beschränkung auf Teilelemente. Da ferner die größte Festigkeit beispielsweise bei der Anordnung gemäß **Fig. 31(a)** erhalten wird, wenn die Wandstärke (L_1) des hinterschnittenen Teils mit $1/3$ der gesamten Wandstärke bemessen ist (s. **Fig. 32**), insbesondere im Falle eines im wesentlichen dünn bemessenen Formteils, muß der hinterschnittene Abschnitt extrem dünn gemacht werden, so daß er eine nicht ausreichende Festigkeit hat.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verbindungsanordnung und ein Verbindungsverfahren zu schaffen, bei welchem die Arbeit zur Verbindung der beiden Teile einfach ist und keine Verwendung eines Hilfswerkstoffs erforderlich. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Verbindungsanordnung und ein Verbindungsverfahren zu schaffen, bei welchen eine feste Verbindung erzielt werden kann.

Kurz gesagt soll durch die Erfindung ein erstes Teil mit einem thermoplastischen zweiten Teil verbunden werden, indem die Verbindungskraft verwendet wird, die durch eine Volumenzusammenziehung des Harzes beim Formen des Harzes und/oder der Erzeugung einer Hinterschneidungsanordnung erzeugt wird, die sich aus der Verformung eines Teiles ergibt, die durch den Strömungsdruck des Harzes und die Harztemperatur verur-

sacht wird. Am ersten Teil oder am zweiten Teil ist eine Ausnehmung in der Auflagerichtung vorgesehen, und am jeweils anderen Teil ein Vorsprung, der in diese Ausnehmung eintritt.

Daher erfolgt erfindungsgemäß die Verbindung der beiden Teile gleichzeitig mit der Formung des zweiten Teils. Da dieses System nicht die Verwendung eines Klebstoffs oder von Hilfswerkstoffen wie beispielsweise Dichtungen oder eigene Energie, wie eine Überschallwelle, zur Verbindung erfordert, kann es erheblich zur Automatisierung der Arbeit infolge einer kleineren Anzahl von Arbeitsschritten und Bauteilen beitragen. Zusätzlich ist die Verbindungsanordnung, die eine Verbindung mit dichter Anlage an mindestens einer Oberfläche des Vorsprungs unter Ausnehmung umfaßt, wasserdicht. Außerdem wird, wenn eine Hinterschneidungsanordnung am Verbindungsabschnitt gebildet wird, eine extrem starke Verbindung erhalten. Da die Hinterschneidung durch Verformung des Vorsprungs des ersten Teils gebildet wird, muß keine Hinterschneidungsanordnung an der Gußform gebildet werden, so daß keine Extrakosten oder Belastung bezüglich der Gußform erforderlich ist.

Die eingangs genannte Aufgabenstellung wird durch eine Verbindungsanordnung aus Harzformteilen gelöst, die erfindungsgemäß gekennzeichnet ist durch ein erstes Formteil mit einem ersten Verbindungsabschnitt, ein thermoplastisches zweites Formteil mit einem zweiten Verbindungsabschnitt, der auf dem ersten Verbindungsabschnitt liegt, eine sich in der Auflagerichtung erstreckende Ausnehmung, die am ersten oder zweiten Verbindungsabschnitt gebildet ist, und einen Vorsprung, der in die Ausnehmung eintritt, die jeweils am anderen Verbindungsabschnitt ausgebildet ist.

Das Verfahren zur Verbindung von Harzformteilen ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Verbindungsverfahren zur vollständigen Formung eines ersten Formteils mit dem ersten Verbindungsabschnitt und einem thermoplastischen zweiten Formteils mit dem zweiten Verbindungsabschnitt, der mit dem ersten Verbindungsabschnitt durch eine Formung mit Mehrfachwerkstoffen oder Mehrfachfarben verbunden werden soll, ein Vorsprung am ersten Verbindungsabschnitt des ersten Formteils gebildet wird, worauf sich eine Verformung dieses Vorsprungs durch den Strömungsdruck und die Temperatur des zweiten Formteils beim Formen des zweiten Formteils anschließt, damit eine Sperre gegen einen Austritt zum zweiten Verbindungsabschnitt hin gebildet wird.

Diese erwähnten und weitere Aufgabenstellungen und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen, wobei gleiche Teile durch gleiche Bezugszeichen bezeichnet werden; es zeigen:

Fig. 1 eine vergrößerte perspektivische Darstellung der Verbindungsanordnung, bei welcher die Erfindung eingesetzt wird,

Fig. 2 eine Vorderansicht der Verbindungsanordnung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 3(i) und **3(ii)** schematische Ansichten einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 4(i) bis **4(iv)** Ansichten zur Darstellung eines Formvorgangs der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung,

Fig. 5(a) bis **5(f)**, **Fig. 6(a)** bis **6(f)** und **Fig. 7(a)** bis **7(f)** jeweils Ansichten von Ausführungen, bei welchen die Erfindung bei der vorderen Abdeckung einer Kamera

verwendet wird.

Fig. 8(a) bis 8(d), Fig. 9(a) bis 9(d) und Fig. 10(a) bis 10(b) jeweils Ansichten von Ausführungen, bei welchen die Erfindung an der hinteren Abdeckung einer Kamera eingesetzt wird,

Fig. 11(a) und 11(b) Ansichten von Ausführungen, bei denen die Erfindung an der vorderen Abdeckung einer Kamera verwendet wird,

Fig. 12(a) bis 12(h) Ansichten zur Verdeutlichung verschiedener Formen von Vorsprüngen, die die Verbindungsanordnung der vorliegenden Erfindung darstellen,

Fig. 13(a) bis 13(c), Fig. 14(a) bis 14(c), Fig. 15(a) bis 15(c), Fig. 16(a) bis 16(c), Fig. 17(a) bis 17(c), Fig. 18(a) bis 18(c), Fig. 19(a) bis 19(c), Fig. 20(a) bis 20(c), und Fig. 21(a) bis 21(c) Ansichten, die verschiedene Muster der erfundungsgemäßen Verbindungsanordnung darstellen,

Fig. 22 eine erläuternde Darstellung bezüglich des erfundungsgemäß verwendeten Harzes,

Fig. 23(a) bis 23(c) Ansichten zur Darstellung einer Durchführung eines Verbindungsverfahrens gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 24 eine Vorderansicht einer Verbindungsanordnung eines Teils, das im Einklang mit der Verfahrensdurchführung der Fig. 23(a) bis 23(c) gebildet wurde,

Fig. 25(a) bis 25(f) Darstellungen zur Erläuterung von Beispielen der Formgebungen vor der Verbindung des ersten Teils, die beim Verfahren nach Fig. 23(a) bis 23(c) vorgeschlagen werden,

Fig. 26(A) bis 26(F) perspektivische Darstellungen, die verschiedene Formgebungen von Vorsprüngen angeben, die am ersten Teil ausgebildet werden können und die für das Verfahren nach Fig. 23(a) bis 23(c) angeboten werden,

Fig. 27(a) bis 27(c) Ansichten zur Erläuterung der Beziehung zwischen der Formgebung des Vorsprungs und dessen Ablenkungsgröße,

Fig. 28 eine Darstellung, die die Beziehung zwischen der Harztemperatur des verwendeten Harzes und der Biegeelastizitätskonstante angibt,

Fig. 29 eine Darstellung, die die Beziehung zwischen der Strömungsrichtung des Harzes und der Erzielung einer Biegung des Vorsprungs angibt,

Fig. 30 eine Vorderansicht der vorderen Abdeckung einer Kamera, die mit einer bekannten Verbindungsanordnung ausgeführt ist,

Fig. 31(a) bis 31(d) Beispiele verschiedener Verbindungsanordnungen unter Bezugnahme auf die Schnittlinie A-A' der Fig. 30, und

Fig. 32 eine erläuternde Darstellung einer bekannten Ausführungsform.

Die bevorzugte Ausführungsform wird im einzelnen beschrieben. Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, die eine Ausführungsform der erfundungsgemäßen Anordnung angibt, wobei das erste thermoplastische Formteil (1) Ausnehmungen (3a, 3b) aufweist, die an seinen beiden Stirnseiten (a), (b) vorhanden sind, während andererseits das zweite thermoplastische Formteil (2) Vorsprünge (4a), (4b) aufweist, die in die Ausnehmungen 3(a), 3(b) eintreten. Anders ausgedrückt, das zweite Formteil (2) hat Verbindungsabschnitte, die auf den anliegenden Abschnitten des ersten Formelements (1) aufliegen und hat Vorsprünge an seinen Verbindungsabschnitten. Schrumpfkräfte (F1, F2) des zweiten Formteils (2) werden insgesamt in entgegengesetzten Richtungen zueinander erzeugt, wodurch die Vorsprünge (4a, 4b) fest mit den Innenseiten (5a, 5b) der Ausnehmungen (3a, 3b) verbunden werden.

Die Ausnehmungen (3a, 3b) und die Vorsprünge (4a,

4b) können jeweils mehrfach an jedem Abschnitt (a), (b) vorhanden sein. Fig. 2 zeigt den Fall, wo jeweils zwei vorhanden sind.

Die erfundungsgemäße Verbindungsanordnung ist nicht nur dort anwendbar, wo das erste Formteil in die Öffnung (6) des zweiten Formteils (2) gemäß Fig. 1 eingesetzt wird, sondern ebenfalls dort, wo das erste und das zweite Formteil (1, 2) aufeinanderliegen, wie in den Fig. 3(i) und 3(ii). In Fig. 3(i) arbeitet die Schrumpfkraft des zweiten Formteils (2) in einer zwischen (a) und (b) entgegengesetzten Richtung, und in Fig. 3(ii) entsprechend einer durch die Pfeile angegebenen Schrumpfung.

Schrumpft nun eines der Formteile stärker als das andere, so wird an einer Seite in dem ungleichmäßigen Teil ein Spalt gebildet, wodurch eine Verbindungs Kraft als Folge der Formteilschrumpfung an der dem Spalt gegenüberliegenden Fläche erzeugt wird. Jedoch ist der Spalt (7) [s. Fig. 3(ii)] nicht so deutlich wie gezeigt erzielbar, sondern ist nur in der Größenordnung von Mikron vorhanden. Entsprechend kann in der Praxis unterstellt werden, daß kaum ein Spalt vorhanden ist. Man kann somit sagen, daß die Verbindung nach Fig. 3(ii) einem Zustand entspricht, in dem ein Vorsprung 8 des ersten Formteils (1) zwischen zwei Vorsprüngen (4a, 4b) des zweiten Formteils (2) erfaßt wird.

Die Fig. 4(i) bis 4(iv) zeigen die Schritte zur Ausführung obiger Verbindungsanordnung, insbesondere jener nach Fig. 1, gleichzeitig mit den Formen des ersten und zweiten Formteils (1, 2). Zunächst wird gemäß Fig. 4(i) in einem ersten Hohlraum (11), der durch Anlage der Gußform (A 9) an die Gußform (B 10) gebildet wird, ein thermoplastisches Harz zur Bildung des ersten Formteils (1) eingespritzt. Anschließend wird die Gußform (B 10) in der Zeichnung nach rechts zurückgezogen, und die Gußform (A 9) wird um die Achse (12) gemäß Fig. 4(ii) um 180° gedreht. Anschließend wird die Gußform (B 10) erneut angelegt und thermoplastisches Harz wird in einen zweiten Hohlraum (13) [s. Fig. 4(iii)] eingespritzt, wodurch der zweite Formteil (2) den ersten Formteil (1) umgebend gebildet wird. Zu diesem Zeitpunkt wird im ersten Hohlraum (11) der nächste erste Formteil (1') geformt. Schließlich wird nur ein Verbundteil (14) gemäß Fig. 4(iv) entnommen. Gemäß der vor ausgehend genannten Fig. 4(iii) kann, selbst wenn der erste am Teil (1) nicht vollständig erstarrt ist (beispielsweise bei nicht volliger Abkühlung), der zweite Formteil (2) geformt werden. Bei dieser Herstellung beeinflussen die Schrumpfkräfte (F1, F2) des ersten Formteils (1) nach Fig. 1 die Verbindung, wodurch im allgemeinen die stärkere Verbindung geliefert wird. Bei der Ausführung der erfundungsgemäßen Verbindungsanordnung mittels einer Reihe von Vorgängen unter Verwendung der gleichen Gußform, kann das Formen nicht nur durch das Stempelrotationssystem gemäß den Fig. 4(i) bis 4(iv) durchgeführt werden, sondern auch mittels des sogenannten Stempelrückzugsystems. Im letzteren Falle werden der erste und der zweite Formteil in ein und demselben Hohlraum geformt. Die in den Fig. 1, 2, 3(i) und 3(ii) dargestellten Verbindungsanordnungen zeigen eine Wasserdichtigkeit.

Anschließend wird eine Ausführungsform erläutert, bei welcher die Erfindung auf die Verbindung einer Kameraabdeckung mit deren Außenabschnitten eingesetzt wird.

Zunächst stellt Fig. 5(a) eine vordere Abdeckung (15) einer Kamera dar, die mit einem Aufnahmeobjektivabdeckungsfenster (16), einem Sucherobjektivfenster (17), einem Blitzbereichfenster (18) eines elektronischen

Blitzgeräts, einem Selbstauslöserdisplayfenster (19), etc. ausgestattet ist. Jedes dieser Fenster ist mit einem Harzformteil verbunden, der einen lichtdurchlässigen Werkstoff umfaßt. Obgleich die Kamera neben den erwähnten Fenstern ein Filmempfindlichkeitsanzeigefenster, ein Lichtaufnahmefenster für automatische Belichtung und/oder automatische Fokussierung, etc., aufweist, sind diese aus der Darstellung der Zeichnung weggelassen. **Fig. 5(b)** ist ein Schnitt längs der Linie **A-A'**, **Fig. 5(c)** ist ein Schnitt längs der Linie **B-B'**, **Fig. 5(d)** ist ein Schnitt längs der Linie **C-C'**, **Fig. 5(e)** ist ein Schnitt längs der Linie **D-D'**, und **Fig. 5(f)** ist ein Schnitt längs der Linie **E-E'**, bezogen jeweils auf **Fig. 5(a)**. Wie aus jedem dieser Schnitte, in **Fig. 5(a)** bis **5(f)**, ersichtlich ist, ist der zweite Formteil (2), der die vordere Abdeckung (15) bildet, mit dem ersten Formteil (1), der aus einer farblosen oder farbigen transparenten Platte besteht, in einer in der erwähnten **Fig. 2** dargestellten Weise über den gesamten Umfang des Fensters verbunden.

Die Ausführungsformen der **Fig. 6(a)** bis **6(f)** und **7(a)** bis **7(f)** entsprechen jeweils den **Fig. 5(a)** bis **5(f)**, und viele derselben sind die gleichen wie jene der **Fig. 5(a)** bis **5(f)**. Wie in **Fig. 7(b)** dargestellt ist, unterscheidet sich der Umstand, daß die ersten Formteile (1, 1) einstückig als transparente Platte gebildet sind, die mit dem Objektivabdeckungsfenster (16) und dem Blitzbereichsfenster (18) verbunden werden soll, von den **Fig. 5(a)** bis **5(f)**. In den **Fig. 7(a)** bis **7(f)** ist bezüglich der Verbindung des ersten Formteils (1) und des Objektivabdeckungsfensters (16) das System am rechten und linken Endabschnitt das gleiche wie in **Fig. 5(b)**, aber am oberen und unteren Endabschnitt erfolgt die Verbindung wie in **Fig. 7(c)** mit dem üblichen Hinterschneidungs-Verbindungs- system. Dies ist gewissermaßen ein Ausführungsbeispiel, in welchem die Anordnung der vorliegenden Erfindung und die bekannte Anordnung zusammen verwendet werden, entsprechend der Notwendigkeit bezüglich der Verbindung des ersten Formteils (1) mit dem zweiten Formteil (2) oder umgekehrt. Es ist noch hinzuzufügen, daß selbst im Falle der **Fig. 7(a)** bis **7(f)** durch teilweise Verwendung einer unterteilten Gußform, die Formgebung mit einer einzigen Form durchgeführt werden kann.

Die **Fig. 8(a)** bis **8(d)** zeigen eine Ausführungsform, bei welcher die Erfindung für eine hintere Abdeckung (20) einer Kamera eingesetzt wird. In der **Fig. 8(a)** ist der Teil (21) ein Filmerkennungsfenster, (22) ein Sucherokularfenster, (23) ein Filmvorschubdisplayfenster, und (24) ein Lampenfenster für das Blitzgerätladungsende.

Ferner ist **Fig. 8(b)** eine Schnittansicht längs der Linie **A1-A4**, **Fig. 8(c)** ist eine Schnittansicht längs der Linie **B1-B4**, und **Fig. 8(d)** ist eine Schnittansicht längs der Linie **C1-C2**. Die hintere Abdeckung (20) hat außer den obigen Fenstern ein Filmbildzählerfenster und weitere, die zur Vereinfachung in der Zeichnung weggelassen worden sind.

Die **Fig. 9(a)** bis **9(d)** zeigen eine Verbindungsanordnung für den Fall, bei welchem die hintere Abdeckung (20) einer Kamera aus drei Formteilen (25, 26 und 27) besteht. Der Formteil (25) ist mit einem Filmerkennungsfenster (21) versehen, und der Formteil (26) mit einem Sucherokularfenster (22). **Fig. 9(a)** ist eine Ansicht von hinten, **Fig. 9(b)** ein Grundriß, **Fig. 9(c)** ein Schnitt längs der Linie **A-A'**, und **Fig. 9(d)** ein Schnitt längs der Linie **B-B'**. Es soll hier angenommen werden, daß der Teil (26) der vorausgehend erwähnte erste Formteil, und (25) und (27) die zweiten Formteile sind. Eine derartige Ausbildung ist besonders wirkungsvoll in

dem Falle, wo es erwünscht ist, die Werkstoffqualitäten oder Farben zwischen dem Teil (26) und den Teilen (25) und (27) zu unterscheiden. Die **Fig. 10(a)** und **10(b)** zeigen den Fall, in dem die Ungeradzahligkeitsbeziehung 5 der Verbindungsabschnitte der Formteile (25, 26 und 27) gegenüber dem Fall nach den **Fig. 9(a)** bis **9(d)** umgekehrt ist, und die **Fig. 10(a)** und **10(b)** sind Schnittansichten, die den **Fig. 9(c)** und **9(d)** entsprechen.

In den **Fig. 11(a)** und **11(b)** besteht die vordere Abdeckung (15) aus drei Formteilen (28, 29 und 30), wovon der Formteil (28) teilweise durch einen vierten Formteil (31) zur Bildung einer Doppelanordnung überdeckt wird. Dieser vierte Formteil (31) wird verwendet, wo es z. B. erwünscht ist, daß sich für dekorative Zwecke die Farben unterscheiden, oder um einen Werkstoff einer Qualität zu verwenden, der sich beim Halten an einem Halteabschnitt etc. gut anfühlt. **Fig. 11(b)** ist ein Schnitt nach der Linie **A-A'** der **Fig. 11(a)**.

Bei jeder der vorausgehend abgebildeten Ausführungsformen können die Ausnehmung (3) und der Vorsprung (4), die für die Verbindung der beiden Formteile unverzichtbar sind, jeweils zwei oder mehr Verbindungsflächen aufweisen. Hiervon ist die Formgebung des Vorsprungs (4) beispielsweise in den **Fig. 12(a)** bis **12(h)** dargestellt, wobei die **Fig. 12(a)** und **12(b)** den Fall zweier Flächen, die **Fig. 12(c)** bis **12(e)** den Fall dreier Flächen, und die **Fig. 12(f)** bis **12(h)** den Fall von Vielfachflächen zeigen.

Anschließend werden verschiedene Muster der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung im Einklang mit den **Fig. 13(a)** bis **21(c)** beschrieben. In diesen Figuren ist (a) ein Grundriß, (b) ein Schnitt längs der Linie **A-A'**, und (c) ein Schnitt längs der Linie **B-B'**.

Die **Fig. 13(a)** bis **13(c)** zeigen einen Grundtyp, bei welchem der Vorsprung (4) die Form eines quadratischen Pfeilers hat. Ein Schrumpfen des ersten und zweiten Formteils (1 und 2) in Richtung des Pfeils (32) ergibt eine Verbindungskraft. In diesem Falle unterscheidet sich, abhängig vom Werkstoff des Formteils, die Schrumpfungsrate. Ferner unterscheidet sich, selbst bei Werkstoffen gleicher Qualität, die Schrumpfungsraten mit der Länge. Wenn ein Formteil zuerst und der andere anschließend geformt wird, so hat die Schrumpfungsrate des später geformten Formteils im Prinzip einen großen Einfluß auf die Verbindung.

In den **Fig. 14(a)** bis **14(c)** hat der Vorsprung (4) Zylinderform, so daß die Gußform mühelos bearbeitet werden kann als die Gußform des Grundtyps gemäß den **Fig. 13(a)** bis **13(c)**. Ihre Verbindungskraft hat nahezu die gleiche Größe als jene des Grundtyps.

Bei den Mustern gemäß den **Fig. 15(a)** bis **15(c)** sind zwei zeilenförmige Verbindungsabschnitte vorgesehen. Infolge des Vorhandenseins der Ausnehmung (3) und des Vorsprungs (4) über den ganzen Bereich in einer Richtung wird die Verbindungskraft in Richtung des Pfeils (33) vergrößert.

Gemäß den **Fig. 16(a)** bis **16(c)** sind die Verbindungsabschnitte ähnlich wie jene in den **Fig. 15(a)** bis **15(c)** ausgebildet, jedoch unterscheidet sich die Formgebung eines jeden Endes der Ausnehmung (3) und des Vorsprungs (4) gegenüber jener der **Fig. 15(a)** bis **15(c)**, was einen Einfluß hinsichtlich der externen Zugfestigkeit in Richtung des Pfeils (33) hat.

Gemäß den **Fig. 17(a)** bis **17(c)** sind die Verbindungsabschnitte zwei Punkte, jedoch können infolge der größeren Verbindungsflächen gegenüber den **Fig. 14(a)** bis **14(c)** erhöhte Verbindungskräfte erwartet werden. Sie sind gegen externe Kraft wirksam, die in Richtung des

Pfeils (32) ausgeübt wird.

Gemäß den Fig. 18(a) bis 18(c) sind mehr Verbindungsabschnitte als beim Grundtyp nach den Fig. 13(a) bis 13(c) vorhanden, sowie Verbindungsflächen als Folge der Schrumpfung in zwei Richtungen, so daß die Verbindungs kraft erhöht ist.

Gemäß den Fig. 19(a) bis 19(c) ist die Anzahl der Verbindungsabschnitte die gleiche wie bei den Fig. 18(a) bis 18(c), jedoch wird infolge der zylindrischen Formgebung die Gußformbearbeitung erleichtert.

Gemäß den Fig. 20(a) bis 20(c) ist die Anzahl der Verbindungsabschnitte die gleiche wie gemäß den Fig. 18(a) bis 18(c), und Fig. 19(a) bis 19(c), jedoch können infolge der Schlitzform größere Verbindungsflächen in Richtung des Pfeils 32 erhalten werden, wodurch eine erhöhte Verbindungs kraft ermöglicht wird.

Gemäß den Fig. 21(a) bis 21(c) ist die Anzahl der Verbindungsabschnitte die gleiche wie beim Grundtyp der Fig. 13(a) bis 13(c), da jedoch die Verbindungsabschnitte in einer Diagonale angeordnet sind, ist es möglich, die Verbindungs kräfte in den zwei Richtungen gemäß den Pfeilen (32) und (33) zu erzeugen. Ferner haben diese Verbindungsabschnitte infolge der Schlitzform eine größere Verbindungs kraft als die runden Nuten.

Anschließend werden repräsentative Harze verschiedener vorhandener Werkstoffe für den ersten und zweiten Formteil (1, 2) in Fig. 22 angegeben.

Die Abdeckungen für die Kameras bei der obigen Ausführungsform sind im wesentlichen farbig, und die Werkstoffe für die Anordnung an den Fenstern sind lichtdurchlässige Werkstoffe. Bestehen diese lichtdurchlässigen Werkstoffe aus farblosen, transparenten Werkstoffen, so sind beim Ausführungsbeispiel der Fig. 22 18 Arten von einer Kombination zwischen den farbigen lichtdurchlässigen Werkstoffen und den farblosen lichtdurchlässigen Werkstoffen verfügbar. Sind die lichtdurchlässigen Werkstoffe dekorativ gefärbt, so werden die farbige lichtdurchlässige Abdeckung und das farbige lichtdurchlässige Fensterteil passend zusammen gestellt, in welchem Fall ihre Kombination am Ausführungsbeispiel nach Fig. 22 in 36 Ausführungen variieren kann.

In der Fig. 22 haben die Abkürzungen jeweils folgende Bedeutung:

PMMA:	Methylpolymethacrylat,
AS:	Acrylnitril-styrolcopolymer
PC:	Polycarbonat
ABS:	Acrylnitril-butadien-styrolharz,
POM:	Polyacetal (Polyoxymethylen),
PBT:	Polybutylenterephthalat.

In Fig. 22 wurden lediglich die Grundtypen des Harzes angegeben, von denen jedes grundlegend entsprechend einer Art eingeteilt wird, unabhängig von Änderungen in den im Harz selbst enthaltenen Zusätzen (wie beispielsweise anorganischen Füllstoffen, Glas, Kohlenstoff, etc.) oder dem enthaltenen Glasanteil. Außer den in Fig. 22 angegebenen sind Harze vorhanden, bei welchen die vorliegende Erfindung anwendbar ist, wobei sich einige Ausführungen der Erfindung für die Anwendung bei farbigen Werkstoffen wie PMMA, PE, PP (Polypropylen) und LCP (Flüssigkristallpolymer) eignen.

Anschließend wird eine Erläuterung bezüglich einer Ausführungsform gegeben, die eine extrem starke Verbindung ergibt.

Gemäß Fig. 23(a) ist ein erstes Teil (101) festliegend in

einer Gußform (103) zum Formen eines zweiten Teils, wie dargestellt, angeordnet. Das erste Teil (101) ist beispielsweise aus einem Harzformteil gebildet, kann jedoch, ohne hierauf beschränkt zu sein, aus elastischem Metall, Glas oder Gummi bestehen. An einem Verbindungsabschnitt (104) des ersten Teils (101) ist ein Vorsprung (106) zur Ausbildung einer Ausnehmung (105) vorgesehen.

Wenn sich das erste Teil (101) festgelegt in der Gußform (103) befindet, wird geschmolzenes thermoplastisches Harz (102') für das zweite Teil in einen Hohlraum in der Zeichnung von rechts nach links eingegossen. In der Zeichnung gibt (P) eine Strömungsdruck des Harzes (102') an. Da das Harz (102') seinen Strömungsdruck und hohe Temperatur/höhe Wärme zum Zeitpunkt der Formung aufweist, wenn es gemäß Fig. 23(b) das erste Teil (101) erreicht, veranlaßt es eine Erweichung des Vorsprungs (106) des ersten Teils (101) und beginnt dieses zu verbiegen. Zu diesem Zeitpunkt hat der Vorsprung eine Verformung bei einer Zentrierung des freitragenden Trägers am Punkt (0).

Wenn das Harz (102') unter der erwähnten Verformung des Teils (101) in den gesamten Raum einströmt und sich erhärtet, so wird im Verbindungsabschnitt zwischen dem ersten Teil (101) und dem zweiten Teil (102) gemäß Fig. 23(c) eine Hinterschneidungsform erhalten, um die Verbindung zwischen den Teilen äußerst stark zu machen.

Für die Durchführung des vorstehenden Verfahrens mittels eines Stempelrotationssystems kann die vorausgehend aufgeführte Verfahrensweise nach den Fig. 4(i) bis 4(iv) unverändert verwendet werden. Selbstverständlich kann obige Verbindung mittels eines Stempelrückföhlersystems erhalten werden.

Fig. 24 zeigt einen Teil des Erzeugnisses, bei dem die Verbindung mittels des obigen Verfahrens erzielt worden ist. Bei dieser Ausführungsform arbeitet der erste Teil (101) als Teil zur Abdeckung der Durchtrittsöffnung (115) des zweiten Teils (102). Entsprechend kann, obgleich ohne spezifische Begrenzung darauf, der erste Teil (101) als transparenter Außenabschnitt geformt werden, wenn der zweite Teil (102) als Abdeckung für eine Kamera verwendet wird.

Verschiedene Gestaltungen können als Form des Verbindungsabschnitts (104) und des Vorsprungs (106) des vorausgehend aufgeführten ersten Teils (101) verwendet werden, wovon repräsentative Ausführungen in den Fig. 25(a) bis 25(f) und Fig. 26(A) bis 26(F) dargestellt sind. Die Fig. 25(a) bis 25(f) zeigen den Zustand des ersten Teils (101), das sich in der Gußform (103) befindet, während die Fig. 25(a) und 25(d) seitliche Schnittdarstellungen sind, und die Fig. 25(b), 25(c), 25(e) und 25(f) sind Draufsichten. Schraffierte Flächen stellen jeweils das erste Teil dar. Die Pfeilmarke (116) gibt die Fließrichtung des geschmolzenen Harzes (102') für das zweite, in den Fig. 23(a) und 23(b) aufgeführten Teil an. Die Fig. 25(a) und 25(b) zeigen Ausführungsbeispiele, in welchen der Vorsprung (106) über die gleiche Länge wie die Breite (w) des ersten Teils (101) an einem Endabschnitt des ersten Teils (101) ausgebildet ist, und die Fig. 25(c) zeigt den Fall, bei welchen drei Arten von Vorsprüngen (106', 106'', und 106''') mit Abständen in Breitrichtung des ersten Teils (101) fluchtend angeordnet sind. Die Fig. 25(d) und 25(e) zeigen den Fall, in welchem der Vorsprung (106) nicht am Endabschnitt des ersten Teiles (101), sondern an seiner Hälfte angeordnet ist, wobei der Vorsprung (106) sich über die volle Breite des Teils erstreckt. Fig. 25(f) ist ein Ausführungsbeispiel, bei

welchem drei Arten von Vorsprüngen (106', 106', und 106') statt des Vorsprungs (106) nach Fig. 25(e) angeordnet sind. Während Ausführungsbeispiele von Gestaltungen des Vorsprungs in den Fig. 26(A) bis 26(F) dargestellt sind, sollen diese Vorsprünge beim Formen des zweiten Teils verformt werden, um eine Hinterschneidungsanordnung am Verbindungsabschnitt zu ergeben.

Anschließend wird die Beziehung des vorausgehend aufgeführten Vorsprungs zur Auslenkungsgröße unter Bezugnahme auf das Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 27(a) bis 27(c) erläutert. Wird angenommen, daß gemäß den Fig. 27(a) bis 27(c) der Vorsprung (106) ein rechteckförmiges Prisma mit einer Länge (b), einer Breite (h) und einer Höhe (l) ist, so wird bei Ausübung eines Strömungsdruckes (P) des Harzes (102') die Ablenkungsgröße (delta) wie folgt:

$$\delta = \frac{P l^3}{3 E I}$$

wobei I das Trägheitsmoment (secondary moment) des Querschnitts ist.

Das Trägheitsmoment (I) des Querschnitts wird:

$$I = \frac{b h^3}{12}$$

wobei E die vorhandene Biegeelastizitätskonstante ist. Es ergibt sich im Falle einer Verwendung von PC (Polycarbonat) Harz als erstes Teil (101) und ABS (Acrylnitril-butadien-styrol) Harz als zweites Teil und bei Festlegung folgender Bedingungen: $b = h = 1 \text{ mm}$, $l = 2,5 \text{ mm}$, und $P = 196 \text{ bar} (200 \text{ kgf/cm}^2)$, die Ablenkungsgröße delta bei verschiedenen Temperaturen T am Verbindungsabschnitt des ersten Teils (101) wie folgt:

Bei $T = 20^\circ\text{C}$, $\delta = 0,50 \text{ mm}$;
bei $T = 100^\circ\text{C}$, $\delta = 0,63 \text{ mm}$;
bei $T = 200^\circ\text{C}$, $\delta = 0,83 \text{ mm}$.

Fig. 28 zeigt die Beziehung zwischen der Temperatur des Polycarbonats, das als Werkstoff für den vorausgehend erwähnten ersten Teil (101) verwendet wird, und der Biegeelastizitätskonstante.

Als Werkstoffe für jeden der aufgeführten Formteile eignen sich nahezu alle Kombinationen thermoplastischer Harze einschließlich des vorausgehend genannten PC, ABS, ABS + PS, AS (Acrylnitril-styrolcopolymer), PMMA (Methylpolymethacrylat), PBT (Polybutylenterephthalat), POM (Polyoxymethylen), etc. und Elastomere aus Olefin, Urethan, Ester, etc. Jedoch muß die thermische Verformungstemperatur T_A des ersten Teils (101) höher als die Temperatur T_{KB} der für die Formung verwendeten Form des zweiten Formteils sein. Entsprechend müssen die Harzformwerkstoffe so gewählt werden, daß sie der Beziehung $T_A > T_{KB}$ genügen. Beispiele solcher Kombinationen sind in der folgenden Tabelle angegeben.

		Werkstoff des ersten Formteils	Werkstoff des zweiten Formteils
5	1	PC	ABS
	2	PC	PMMA
	3	PBT	ABS

10 Wie vorausgehend aufgeführt wurde, können als Werkstoffe für den ersten Formteil Metall, Glas, Gummi etc. verwendet werden.

15 Fig. 29 zeigt schließlich die Ergebnisse eines Überblicks in bezug darauf, ob eine annehmbare Verformung des Vorsprungs (106) in Richtung der durch den Pfeil angegebenen Harzströmung entsprechend der Position und der Form des Vorsprungs (106) erzielbar oder nicht erzielbar ist. Ist die Verformung des Vorsprungs bei jeder Position für das Harz annehmbar, das von einem Einlaß (117) der Form (103) eingeführt wurde, so sind die Flächen leer dargestellt, und bei einer nicht akzeptierbaren oder fehlenden Verformung sind die Flächen schraffiert dargestellt.

20 Während die Erfindung vorausgehend unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen beschrieben wurde, ist sie nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt, sondern es sind verschiedene Änderungen und Modifizierungen im Rahmen der nicht von der Aufgabenstellung der Erfindung abweichenden Ansprüche mitumfaßt.

30

35

40

45

50

55

60

65

– Leerseite –

Nr. 38 20 814
Int. Cl. 4: F 16 S 1/02
Anmeldetag: 20. Juni 1988
Offenlegungstag: 5. Januar 1989

1/20

3820814

Fig. 1

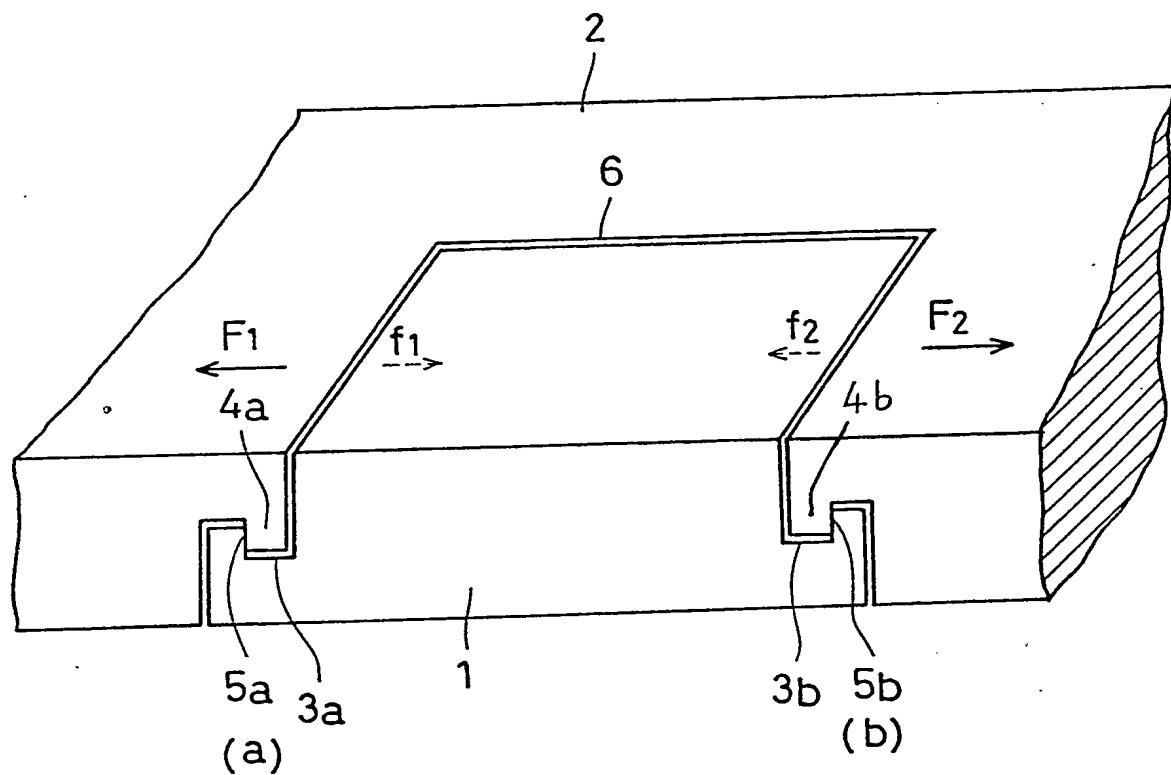
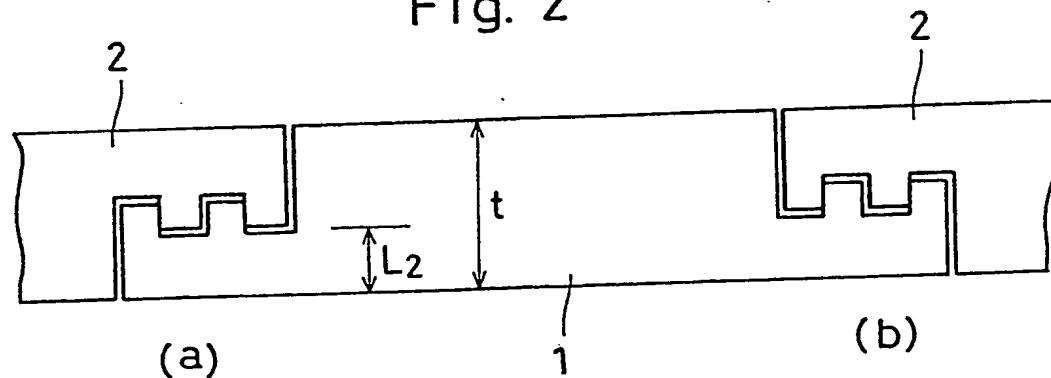


Fig. 2



3820814

Fig.3 (i)

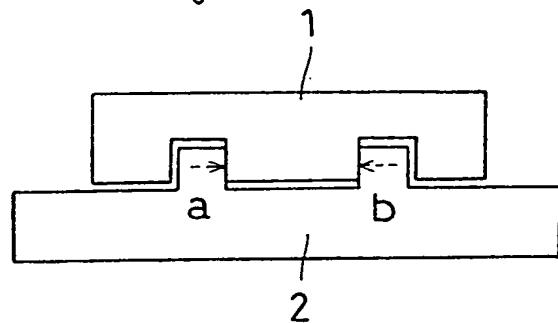


Fig. 3 (ii)

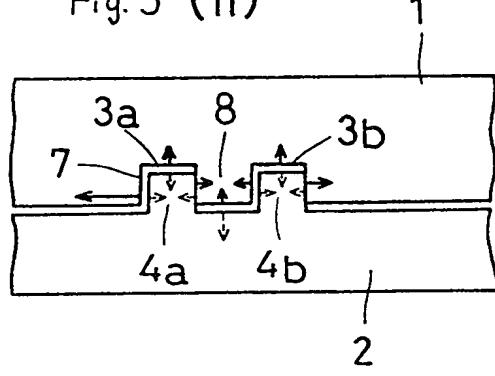


Fig. 4 (i)

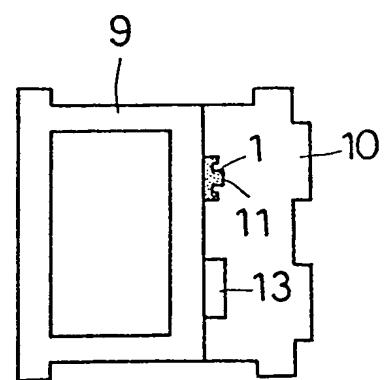


Fig. 4 (ii)

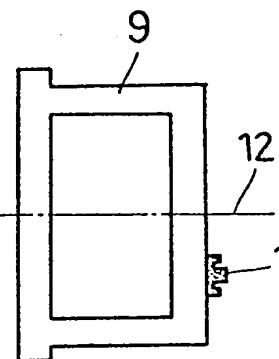


Fig. 4 (iii)

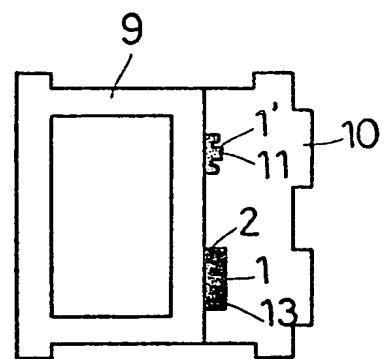


Fig. 4 (iv)

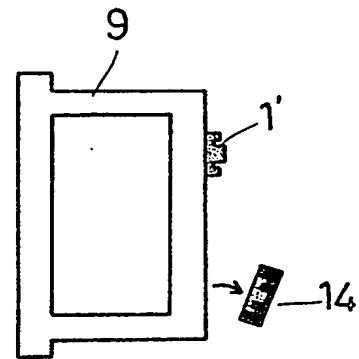


Fig. 5 (a)

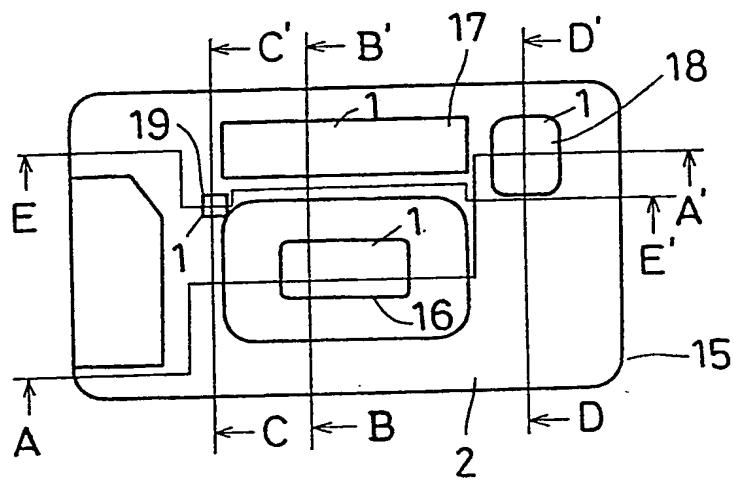


Fig. 5 (c)

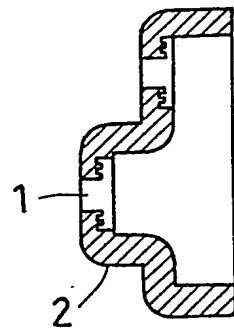


Fig. 5 (b)

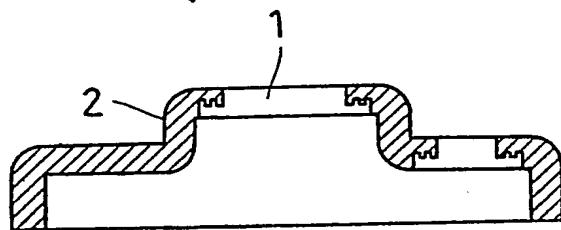


Fig. 5 (d) Fig. 5 (e)

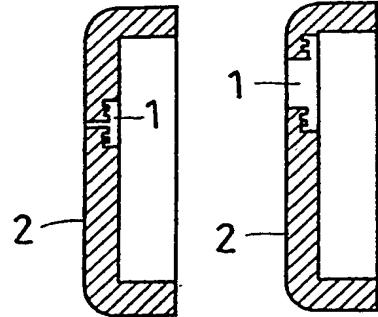


Fig. 5 (f)

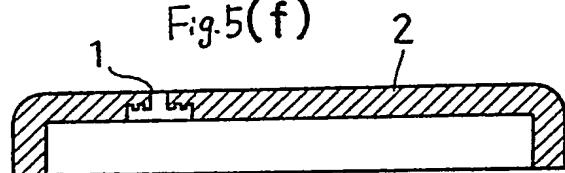


Fig. 6 (a)

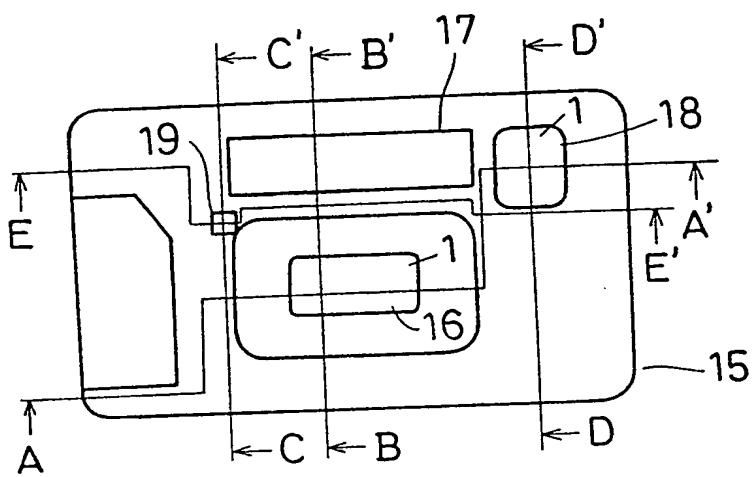


Fig. 6 (c)

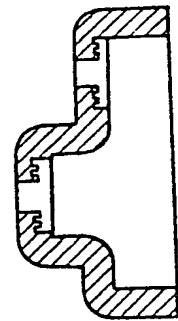


Fig. 6 (b)

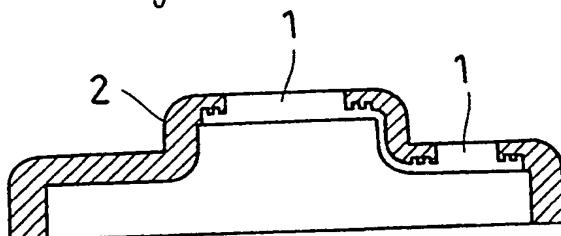


Fig. 6(d) Fig. 6(e)

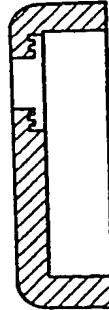
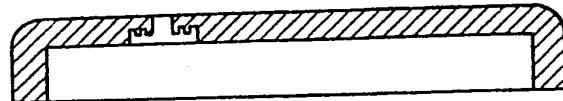


Fig. 6 (f)



5/20

3820814

Fig. 7(a)

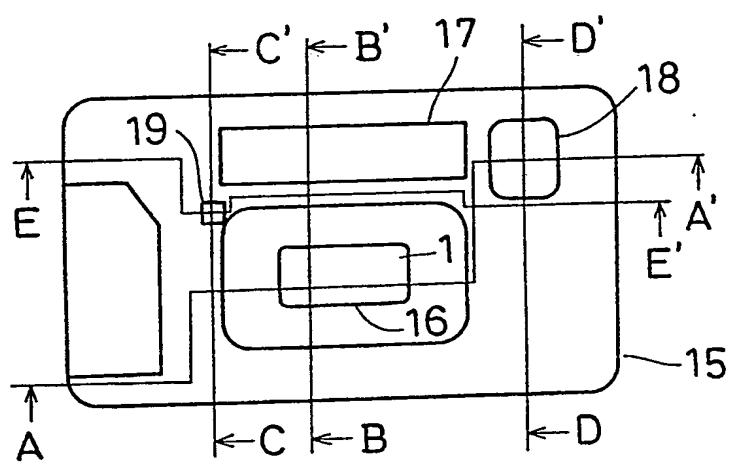


Fig. 7(c)

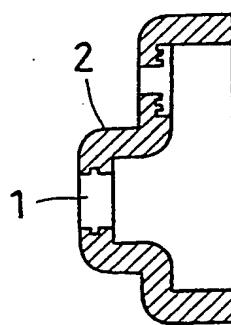


Fig. 7(b)

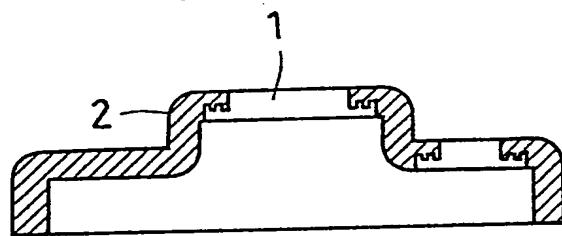


Fig. 7(d) Fig. 7(e)

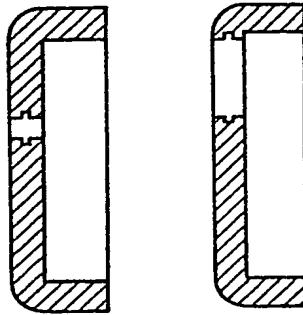
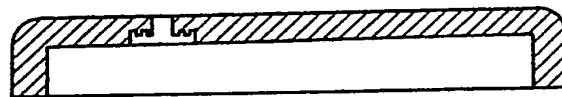


Fig. 7(f)



6/20

3820814

Fig.8 (a)

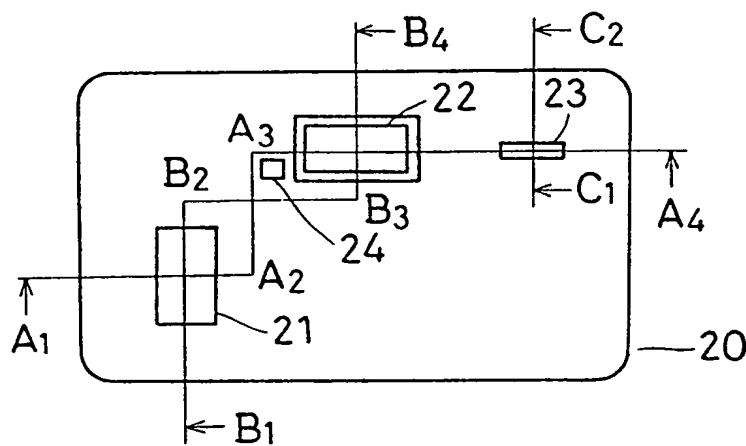


Fig. 8 (c)

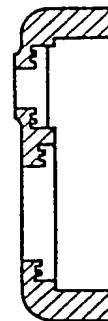


Fig. 8 (b)

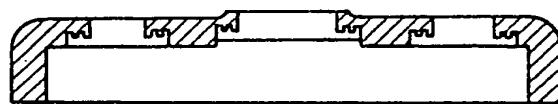
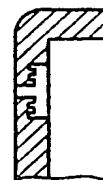


Fig. 8 (d)



7/20

3820814

Fig. 9 (a)

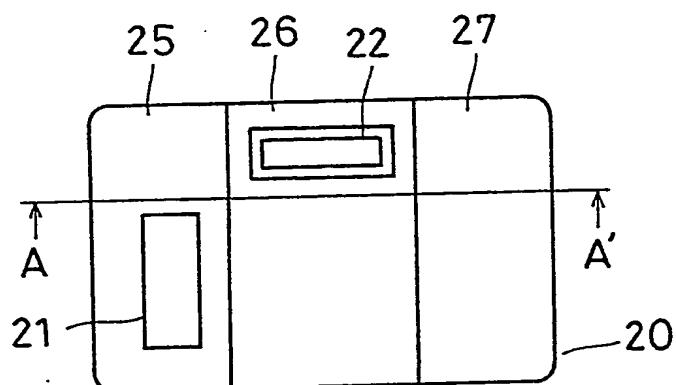


Fig. 9 (b)

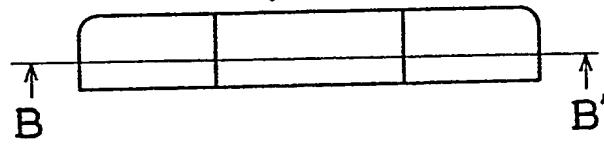


Fig. 9 (c)

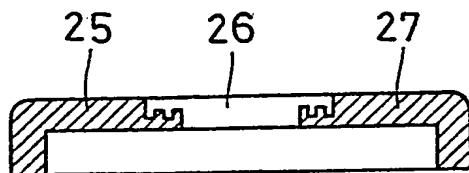
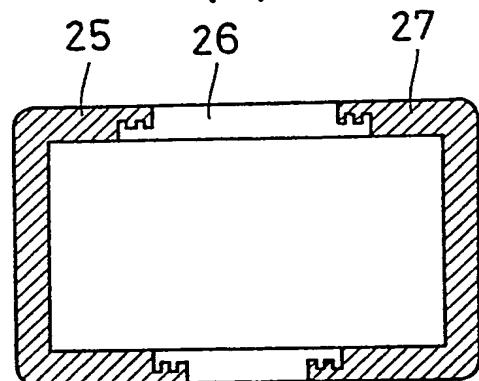
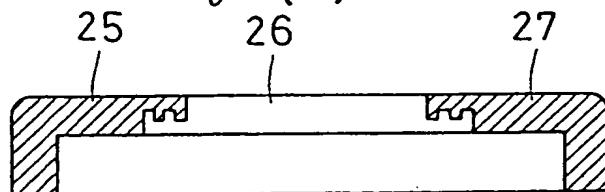


Fig. 9 (d)



8/20

Fig.10(a)



3820814

Fig.10(b)

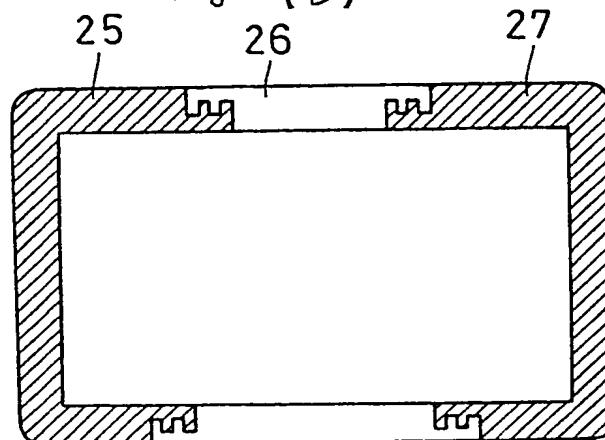


Fig.11(a)

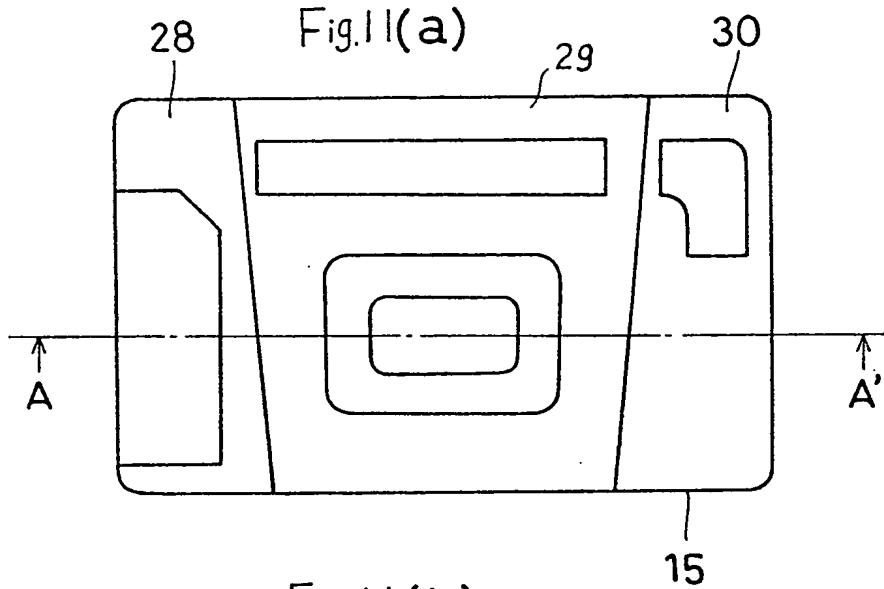
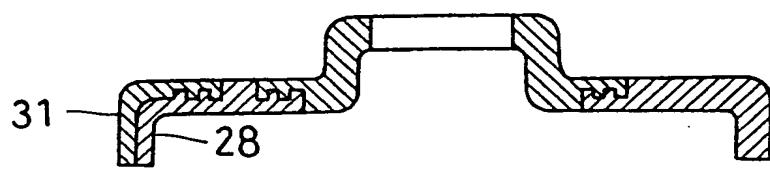


Fig.11(b)



9/20

3820814

Fig.12 (a)

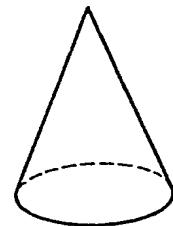


Fig.12(b)



Fig.12 (c)

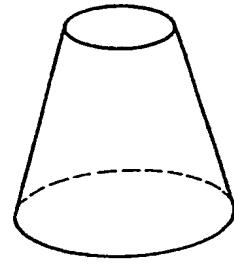


Fig.12(d)



Fig.12(e)

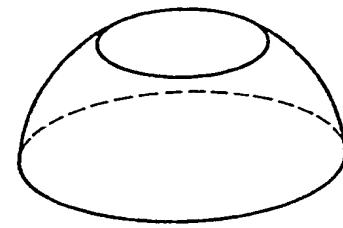


Fig.12 (f)

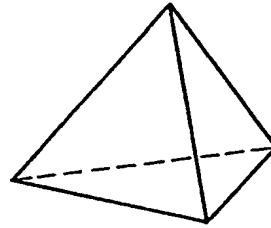


Fig.12 (g)

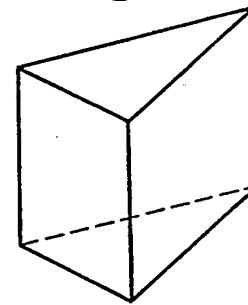
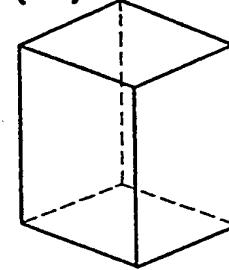


Fig.12(h)



10/20

3820814

Fig.13(b)

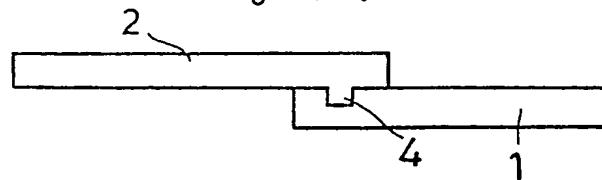


Fig.13(c)



Fig.13(a)

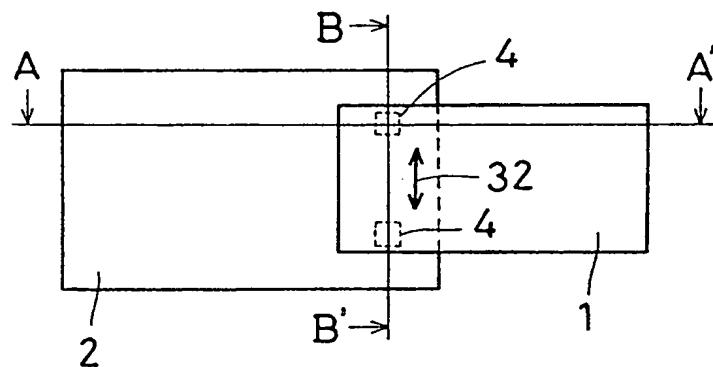


Fig.14(b)

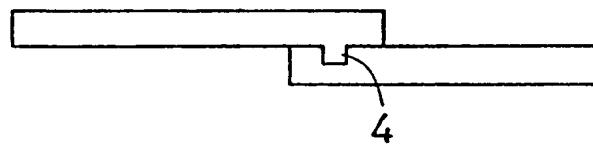
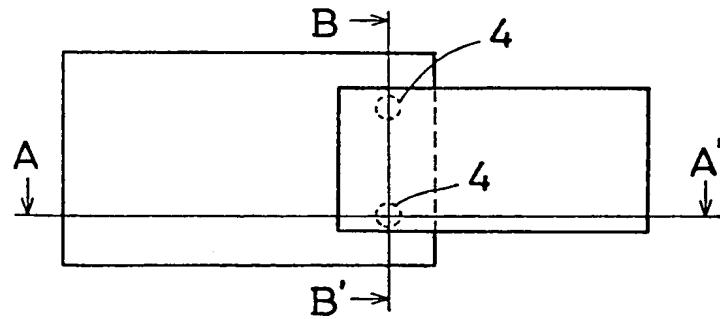


Fig.14(c)



Fig.14 (a)



11/20

3820814

Fig.15(a)

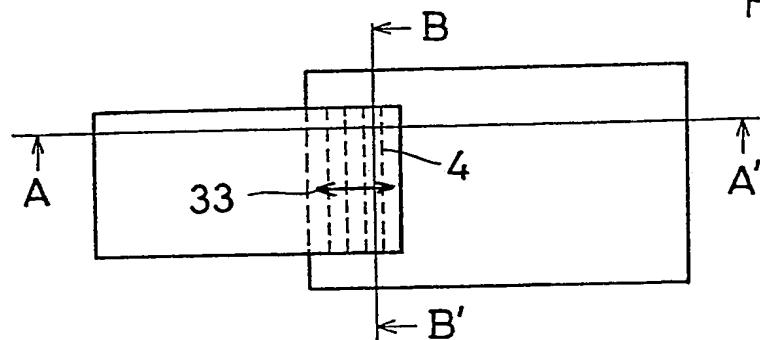


Fig.15(c)

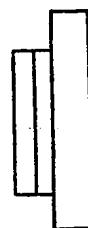


Fig.15(b)

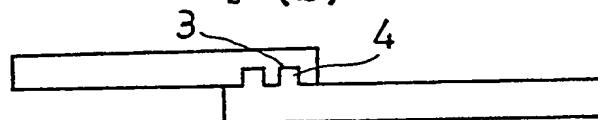


Fig.16(a)

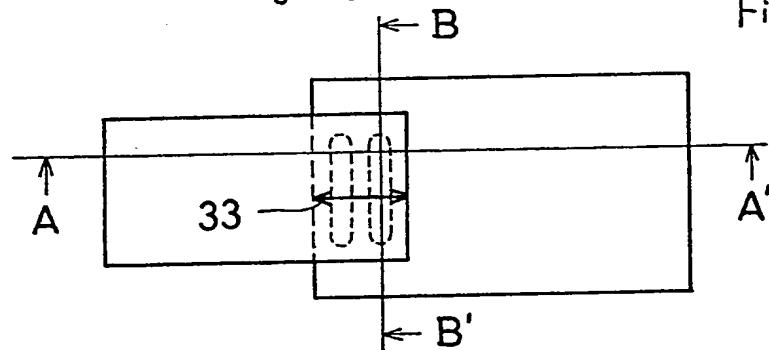


Fig.16(c)

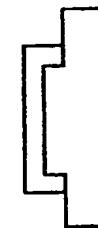


Fig.16(b)



12/20

3820814

25

Fig.17 (a)

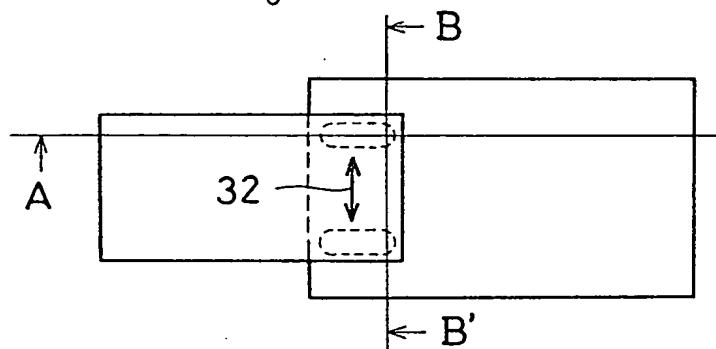


Fig.17(c)



Fig.17(b)

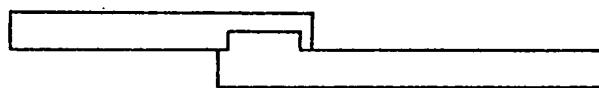


Fig.18 (b)

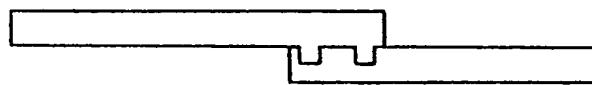
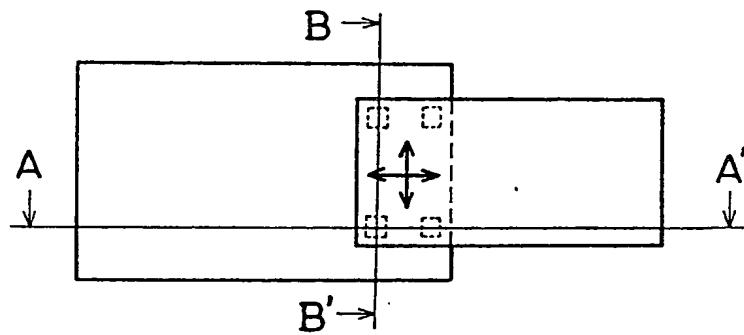


Fig.18(c)



Fig.18(a)



13/20

3820814

Fig.19 (a)

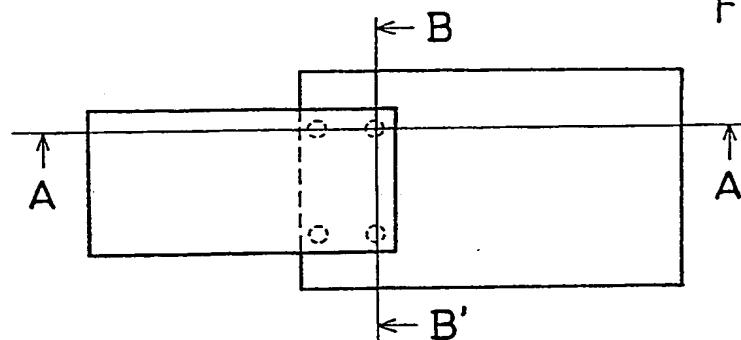


Fig.19 (c)

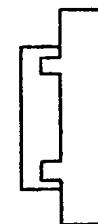


Fig.19 (b)

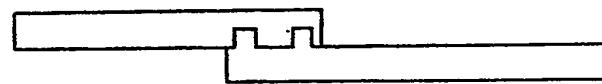


Fig.20 (a)

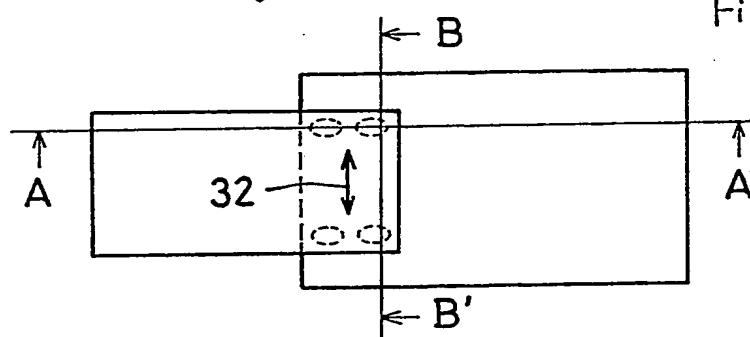


Fig.20 (c)

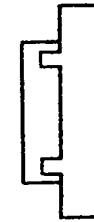
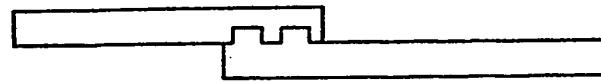


Fig.20 (b)



3820814

Fig.21 (a)

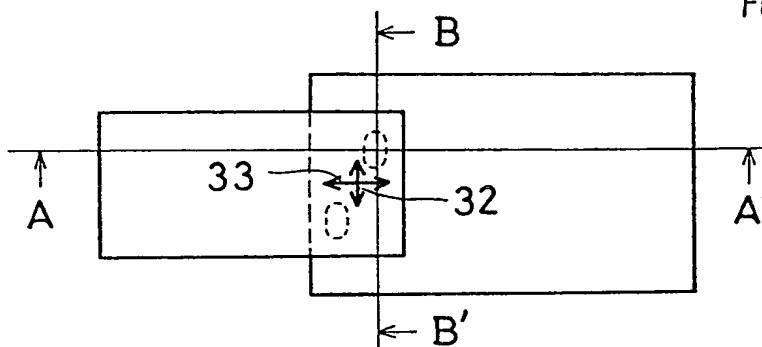


Fig.21 (c)

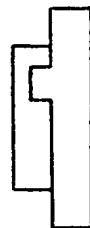


Fig.21 (b)

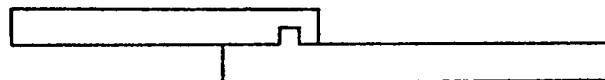


Fig. 22

Farbloses, transparentes Material	farbiges (transparentes, un-durchlässiges) Material
PMMA	PC
AS	ABS
PC	PC+ABS (Legierung) POM AS PBT

15/20

3820814

Fig.23(a)

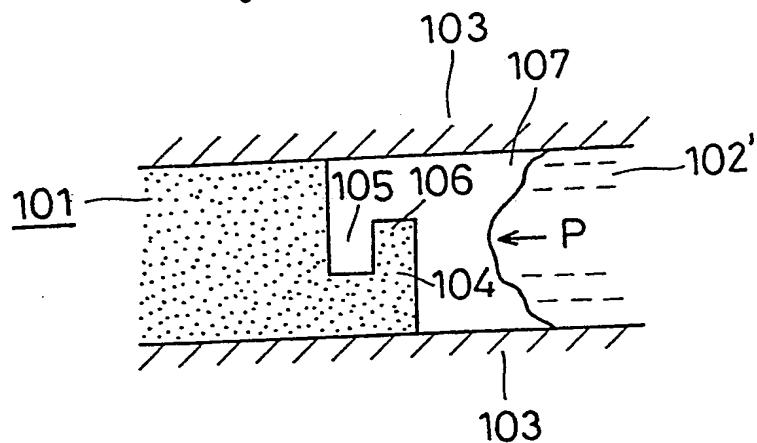


Fig.23(b)

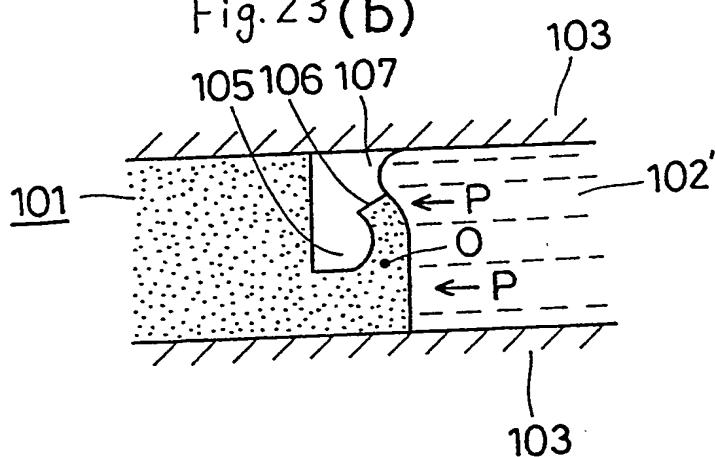


Fig.23(c)

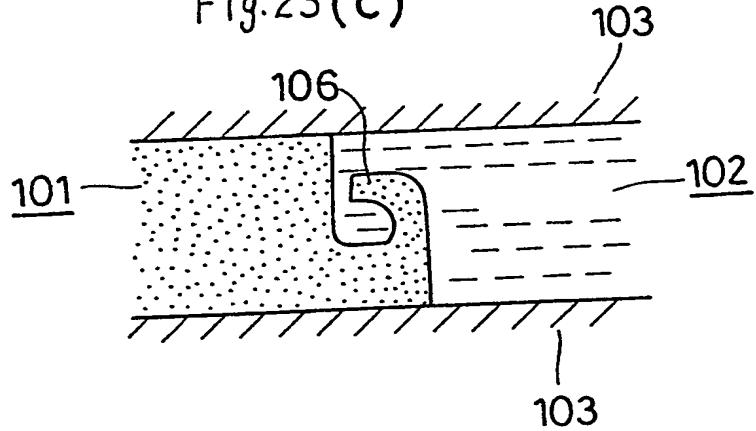
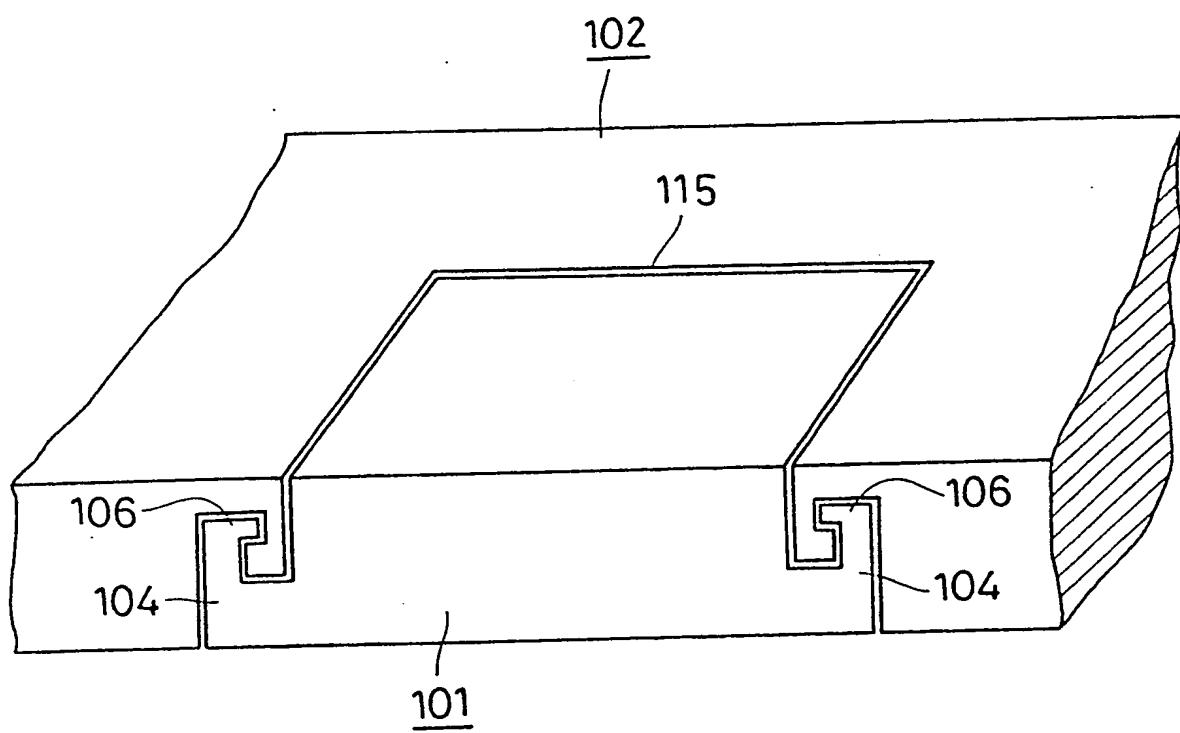


Fig. 24



17/20

3820814

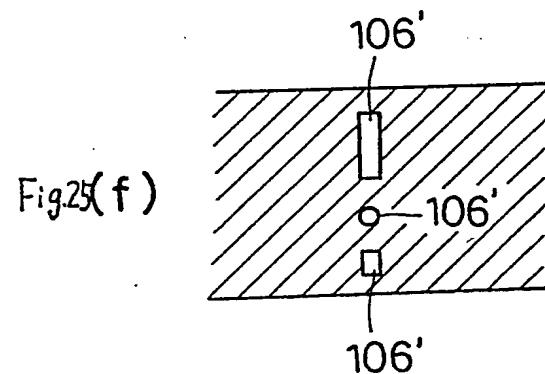
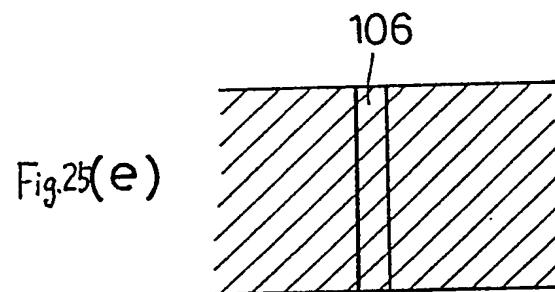
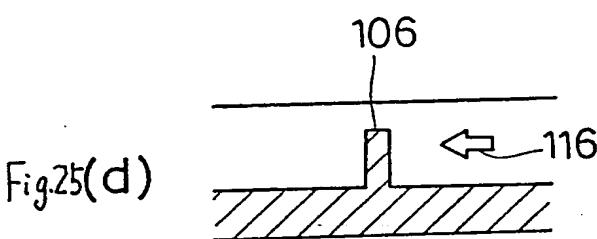
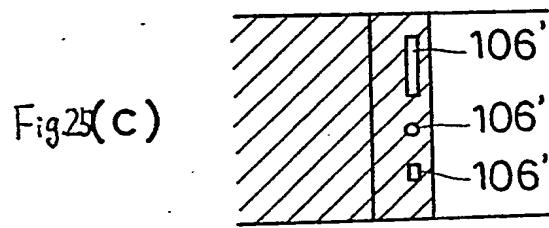
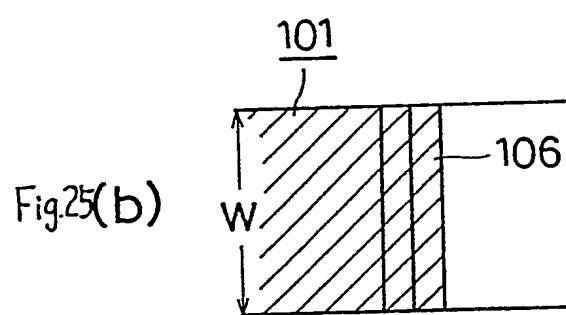
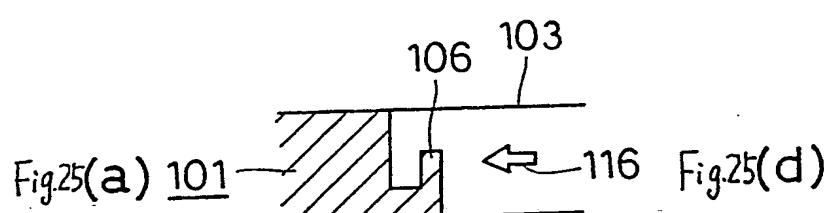


Fig. 26(A) Fig. 26(B) Fig. 26(C) Fig. 26(D) Fig. 26(E) Fig. 26(F)

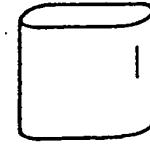
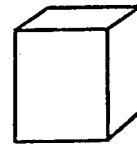
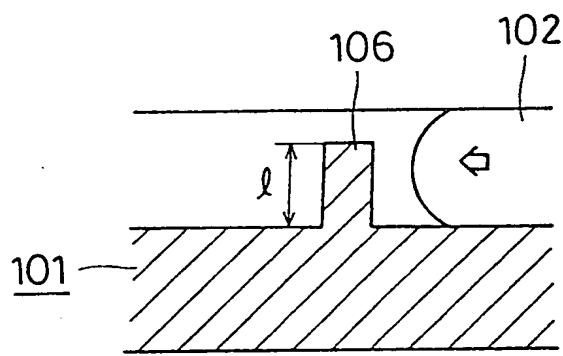


Fig.27(a)



3820814

Fig.27(c)

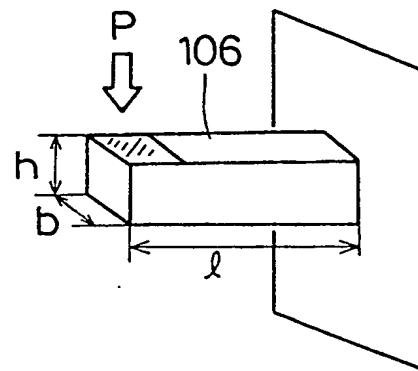


Fig.27(b)

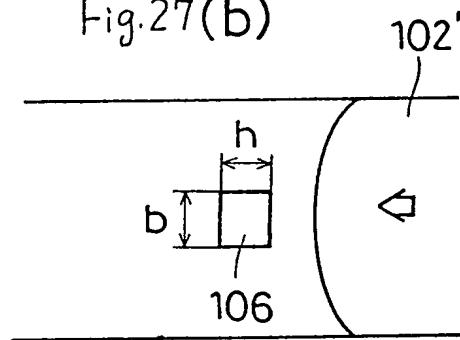
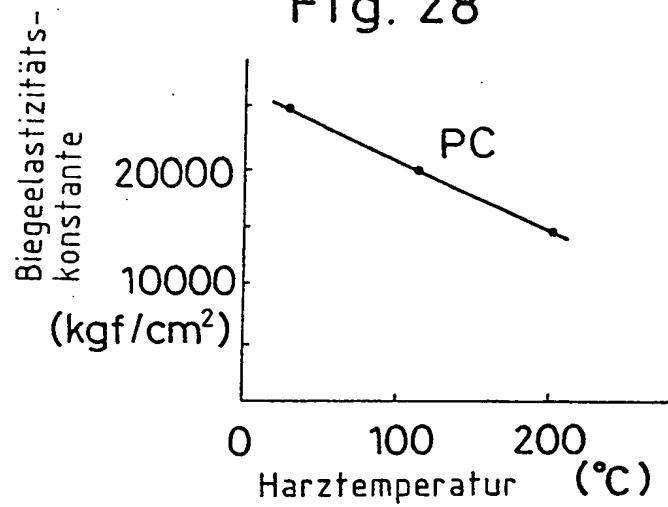


Fig. 28



19/20
Fig. 29

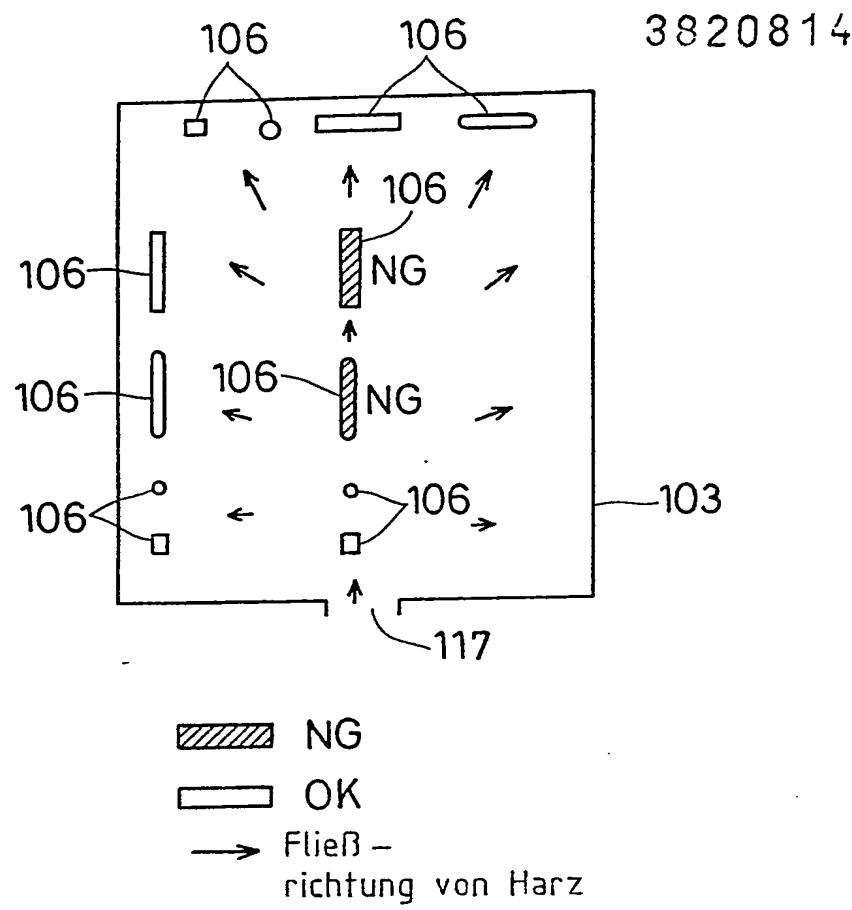
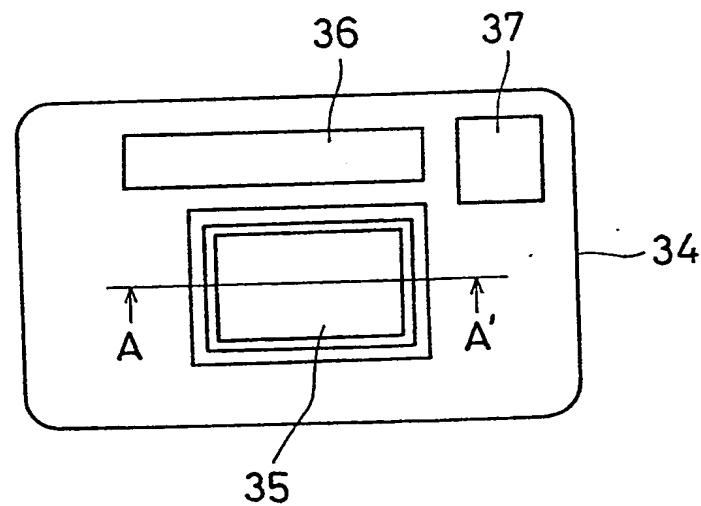
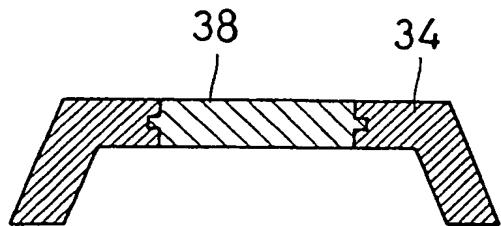


Fig. 30
Stand der Technik



3820814

Fig.31(a)



Stand der Technik

Fig.31(c)

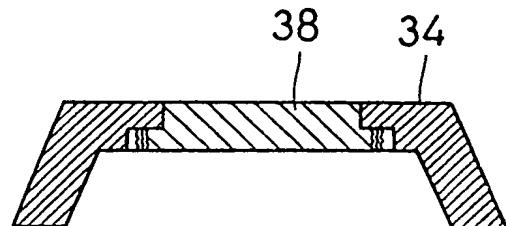


Fig.31(b)

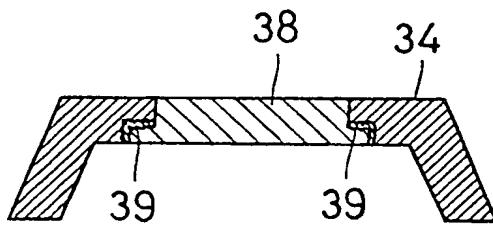
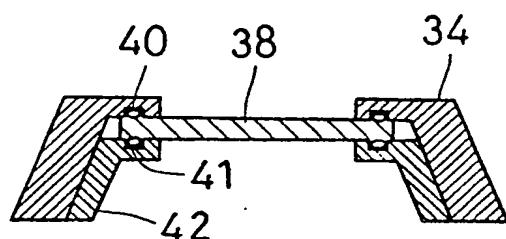


Fig.31(d)

Fig. 32
Stand der Technik